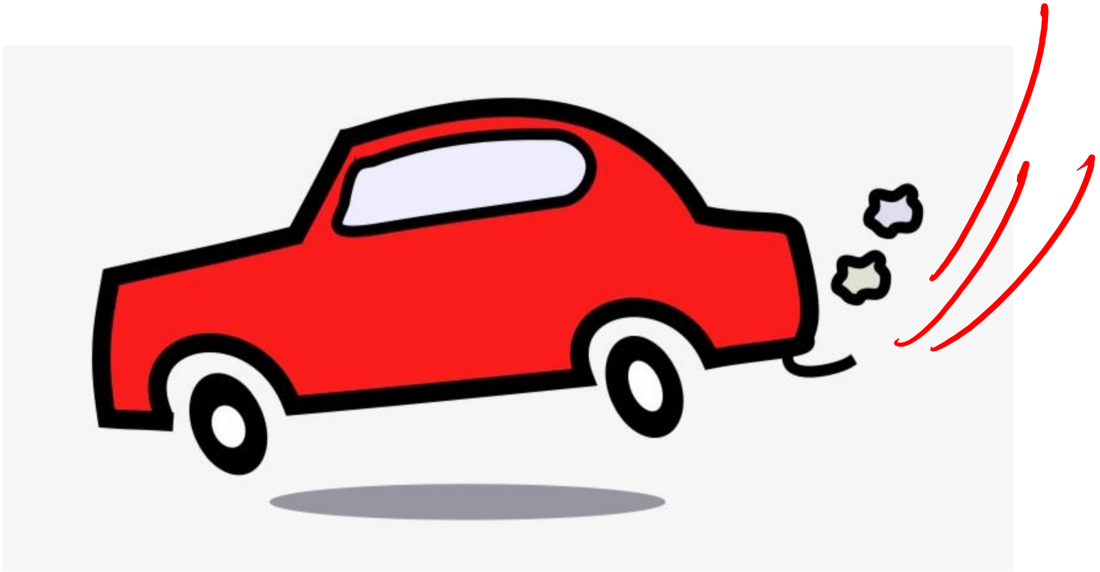
৯ম শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

জীববিজ্ঞান

লেকচার : B-08

অধ্যায় ৪ : জীবনীশক্তি

শক্তি কী???



জীবদেহে শক্তির প্রভাব

সকাল

১

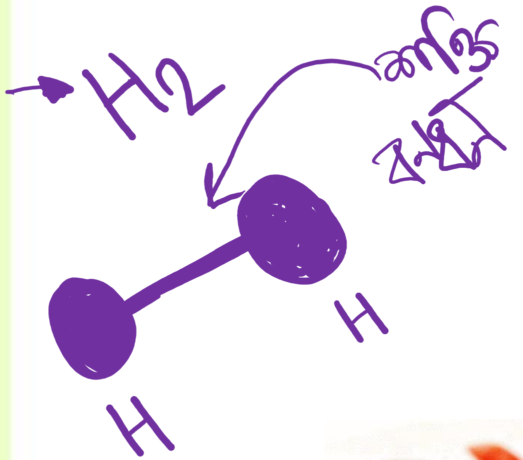
দুপুর

২

বিকেল

৩

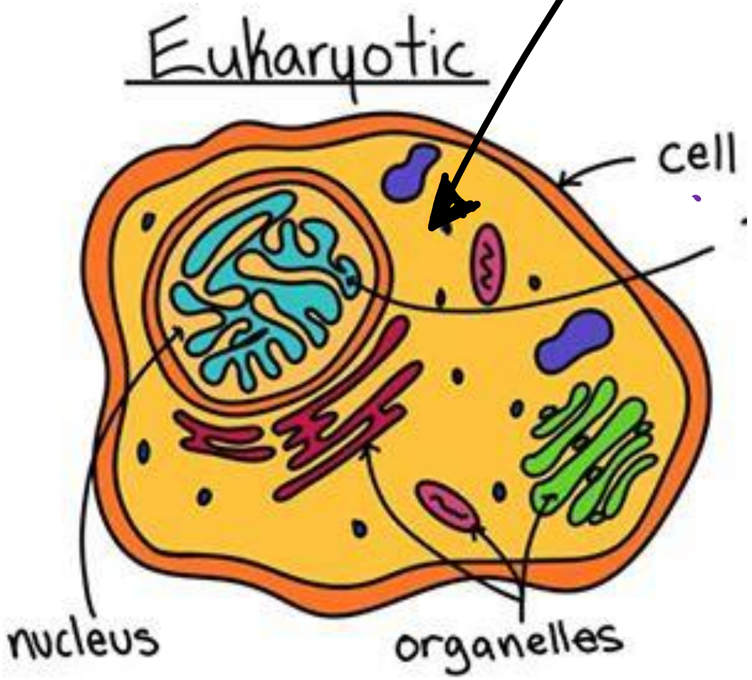
জীবদেহে শক্তির উৎস



খাবার শক্তি

কোষ

ATP



ATP কী???

- পূর্ণরূপঃ Adenosine Tri-Phosphate

গাঠনিক উপাদানঃ

(i) পেন্টোজ শর্করা বা রাইবোজ

(ii) নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষারক বা অ্যাডেনিন

(iii) ফসফোরিক এসিড বা ফসফেট

254 page = 12th ch.

শক্তি

৩টি ফসফেট

A = Adenosine
T = Tri
P = Phosphate

$C_6H_{12}O_6$ Glucose

Pent = 5

Pentose শর্করা

$C_5H_{10}O_5$ = Ribose

Base

NaOH

অজৈব

অজৈব ফসফেট

inorganic phosphate

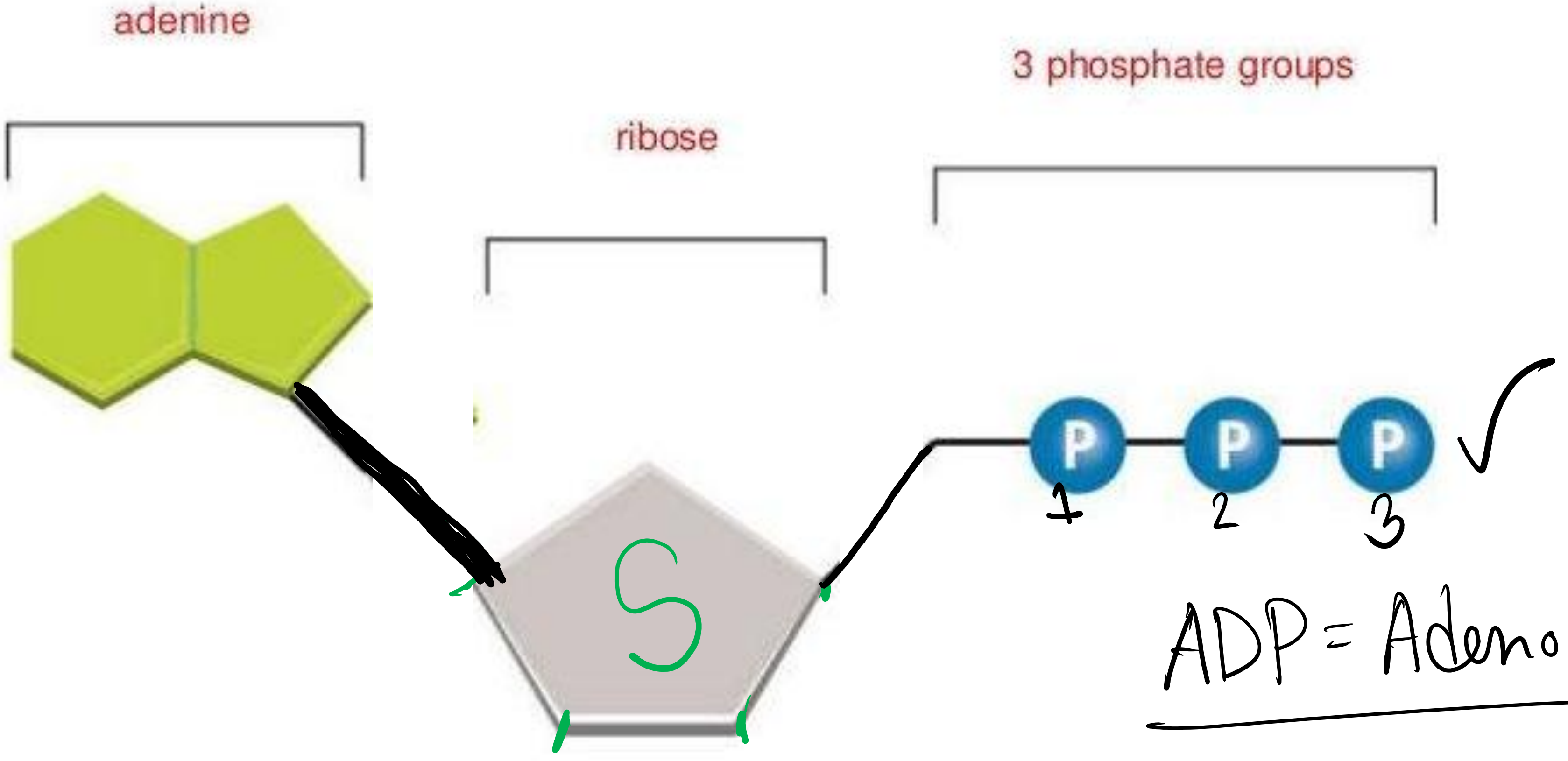
$H_3PO_4 \rightarrow PO_4^{3-}$

Pi

ATP এর ব্যবচ্ছেদ...

Ribose + Adenine = Adenosine + 3টি ফসফেট

S = Sugar = শর্করা



ADP = Adenosine di phos.

ATP

- ফসফোরাইলেশনঃ ফসফেট গ্রুপ যুক্ত করার প্রক্রিয়া। এতে ATP তে শক্তি সঞ্চিত হয়।

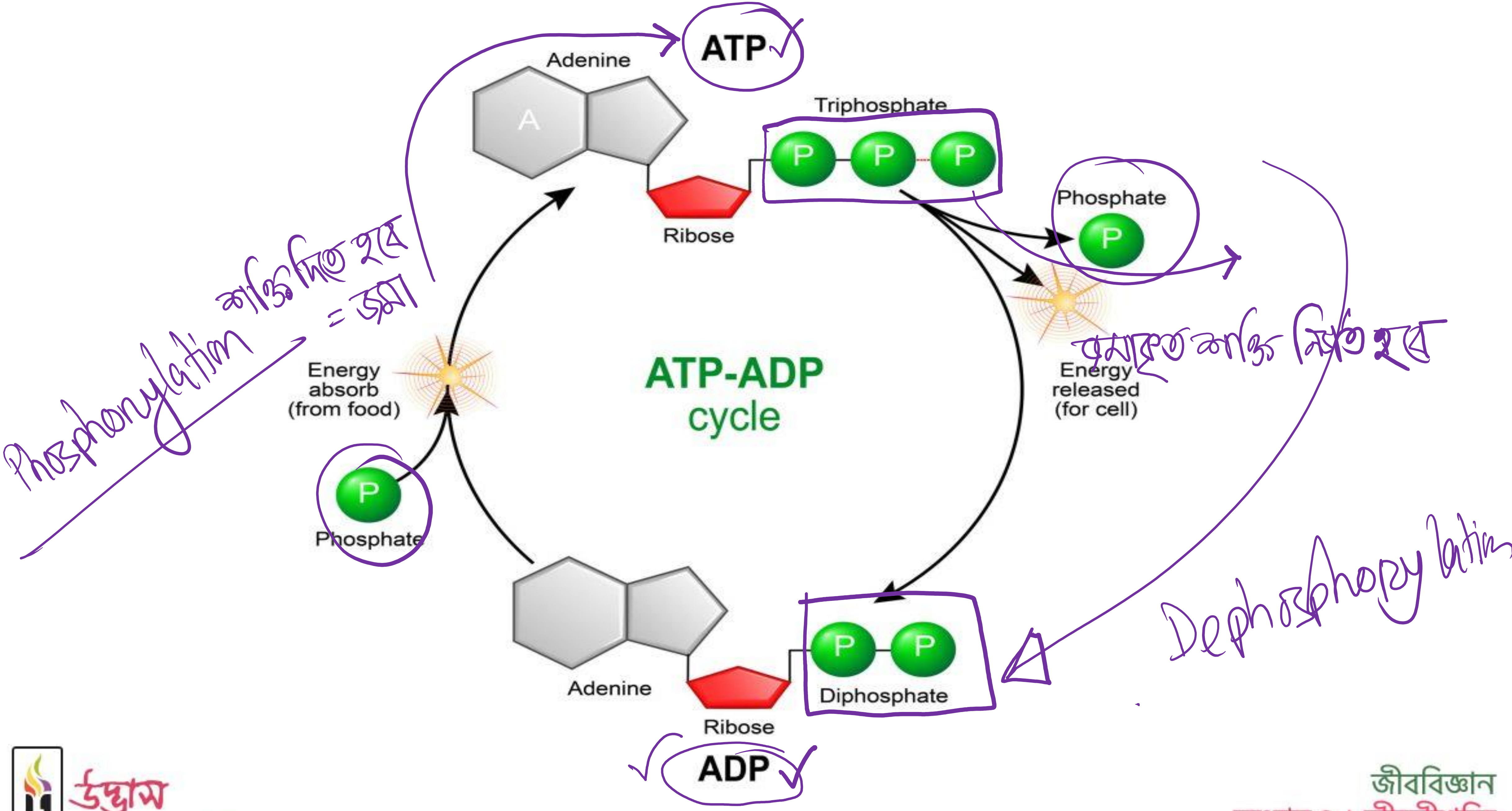
ADP + P = ATP

অ্যাডেনোসিন ডাই ফসফেট+ফসফেট =অ্যাডেনোসিন ট্রাই ফসফেট

- ডি-ফসফোরাইলেশনঃ ফসফেট গ্রুপ বাদ দেওয়ার প্রক্রিয়া। এভাবে ATP থেকে শক্তি মুক্ত হয়।

ATP – P = ADP

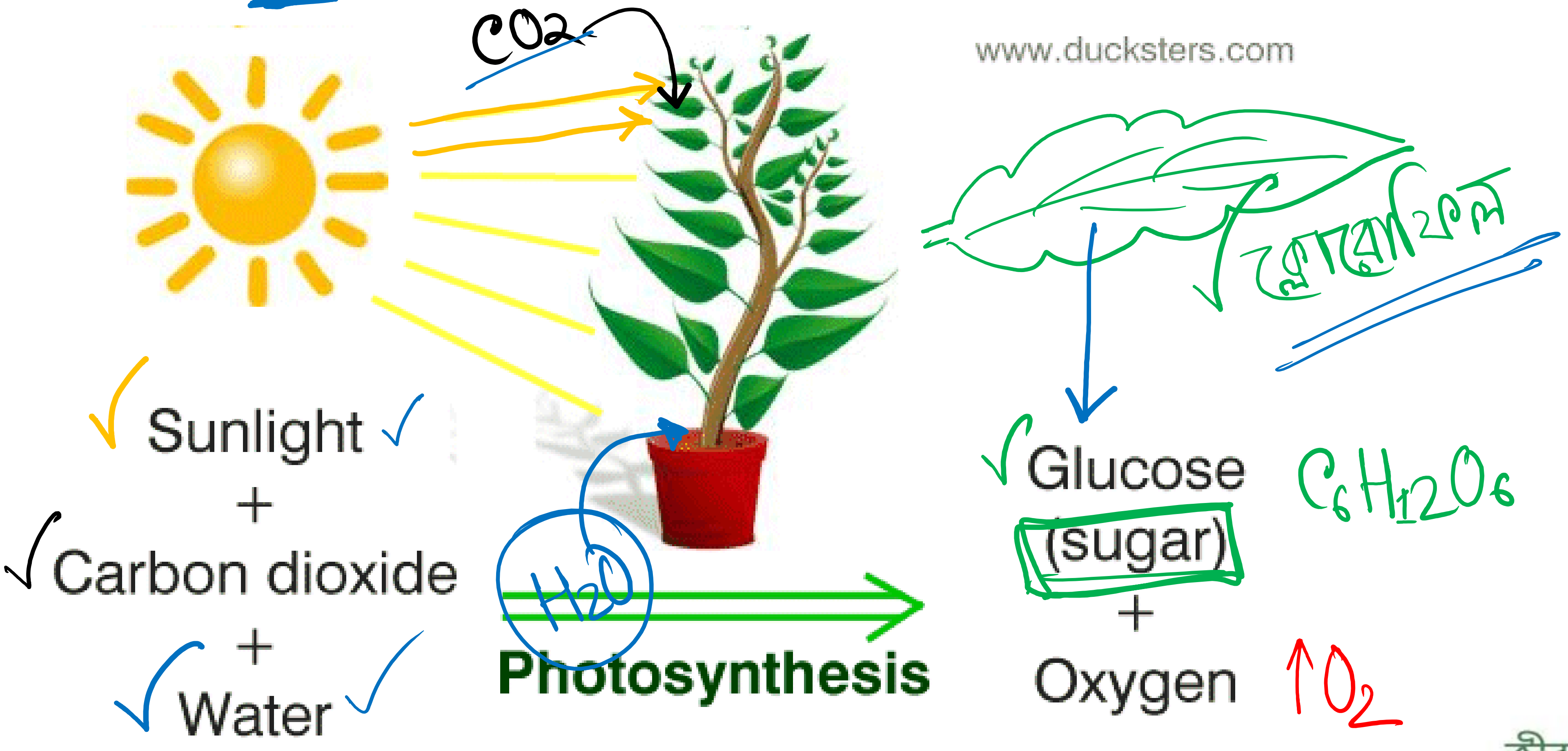
অ্যাডেনোসিন ট্রাই ফসফেট - ফসফেট =অ্যাডেনোসিন ডাই ফসফেট


ATP
Adenine
A
Triphosphate
P
P
P
Ribose
Phosphate
P
Energy released (for cell)
ATP-ADP cycle
Energy absorb (from food)
P
Phosphate
Adenine
Ribose
P
P
Diphosphate
ADP

জৈবমুদ্রা...

সালোকসংশ্লেষণ

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{Light energy} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$



সালোকসংশ্লেষণের উপাদান

Ch=Chlorophil

সালোকসংশ্লেষণের প্রধান উপাদান ৪ টিঃ

(i) ক্লোরোফিল

(ii) সূর্যালোক

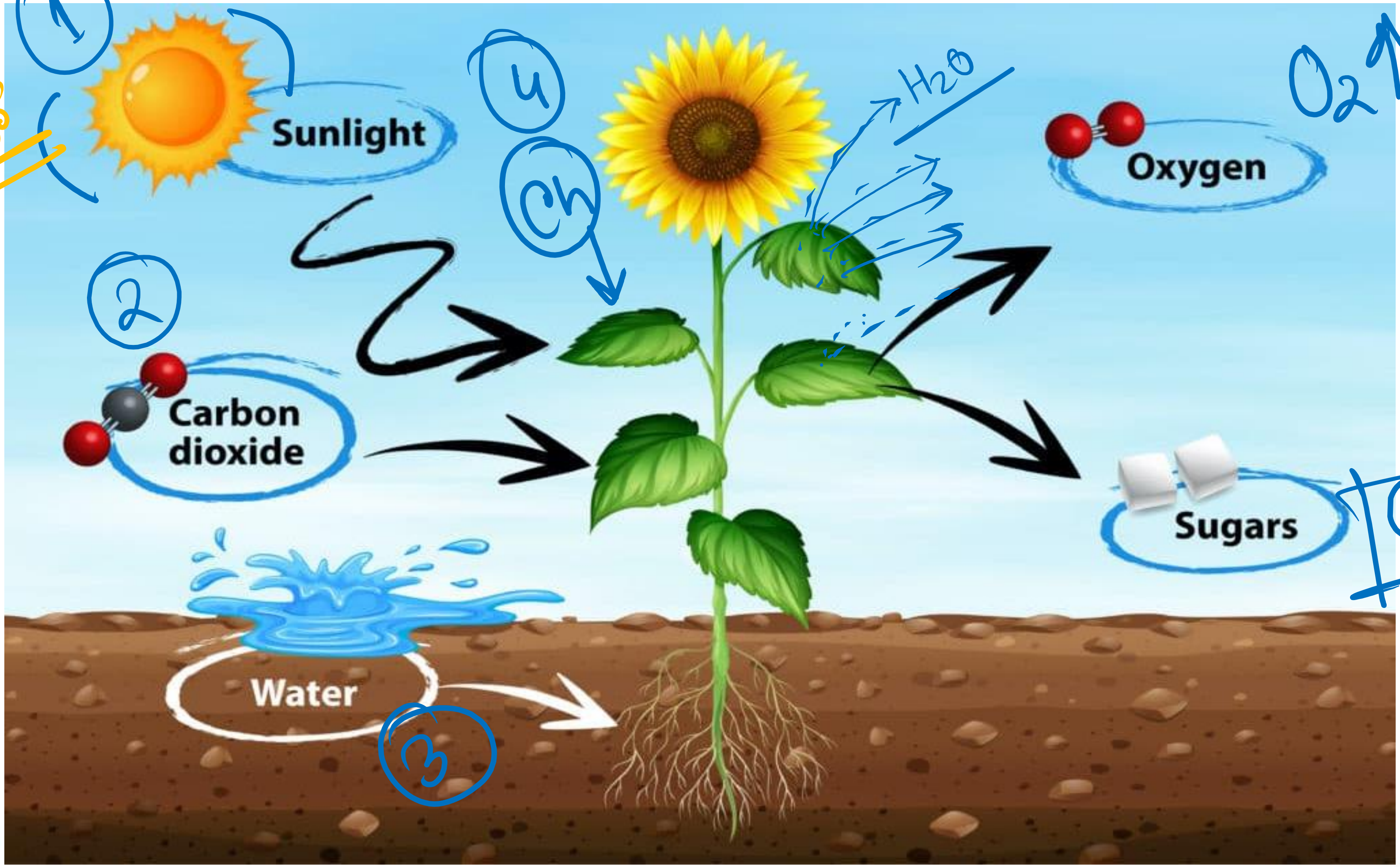
(iii) পানি (H_2O)

← Light dependent phase = আলোক নির্ভর পর্যায়

(iv) কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) ← (আলোক নিরপেক্ষ)

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{Ch-} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow + 6H_2O$$

সালোকসংশ্লেষণের প্রক্রিয়া



উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

সালোকসংশ্লেষণের দুইটি পর্যায়

৬৮ পৃষ্ঠা

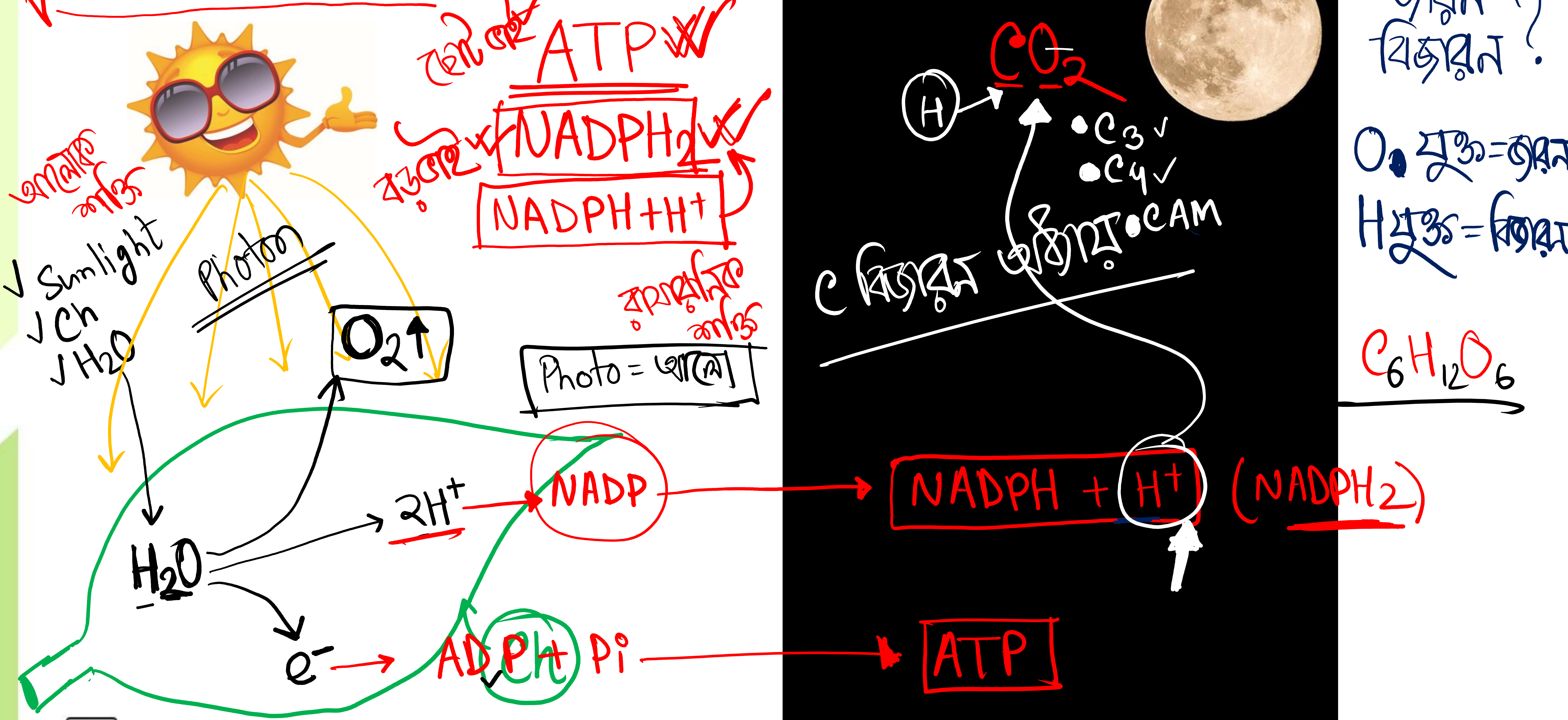
Sunlight

(i) আলোক নির্ভর পর্যায়
(ii) আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়

1905 সালে Blackman

আলোক নির্ভর অধ্যায়

আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়



আলোক নির্ভর পর্যায়

আলোকনির্ভর পর্যায়ের জন্য আলো অপরিহার্য। এ পর্যায়ে সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এ প্রক্রিয়ায় ATP (অ্যাডিনোসিন ট্রাইফসফেট), NADPH (বিজরিত নিকোটিনামাইড অ্যাডনিন ডাইনিউক্লিওটাইড ফসফেট) এবং H^+ (হাইড্রোজেন আয়ন বা প্রোটন) উৎপন্ন হয়। এই রূপান্তরিত শক্তি ATP-এর মধ্যে সঞ্চিত হয়। এই বিক্রিয়ায় ক্লোরোফিল গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ক্লোরোফিল অণু আলোকরশ্মির ফোটন (photon) শোষণ করে এবং শোষণকৃত ফোটন থেকে শক্তি সঞ্চয় করে ADP (অ্যাডিনোসিন ডাইফসফেট) অজৈব ফসফেট (Pi = inorganic phosphate)-এর সাথে মিলিত হয়ে ATP তৈরি করে। ATP তৈরির এই প্রক্রিয়াকে ফটোফসফোরাইলেশন (photophosphorylation) বলে।

$$\text{ADP} + \text{Pi} \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{আলো}} \text{ATP}$$

ADP + Pi = ATP
Photophosphorylation

সূর্যালোক এবং ক্লোরোফিলের সাহায্যে পানি বিয়োজিত হয়ে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও ইলেকট্রন উৎপন্ন হয়। এ প্রক্রিয়াকে পানির ফটোলাইসিস (photolysis) বলা হয়।

পানির ফটোলাইসিস

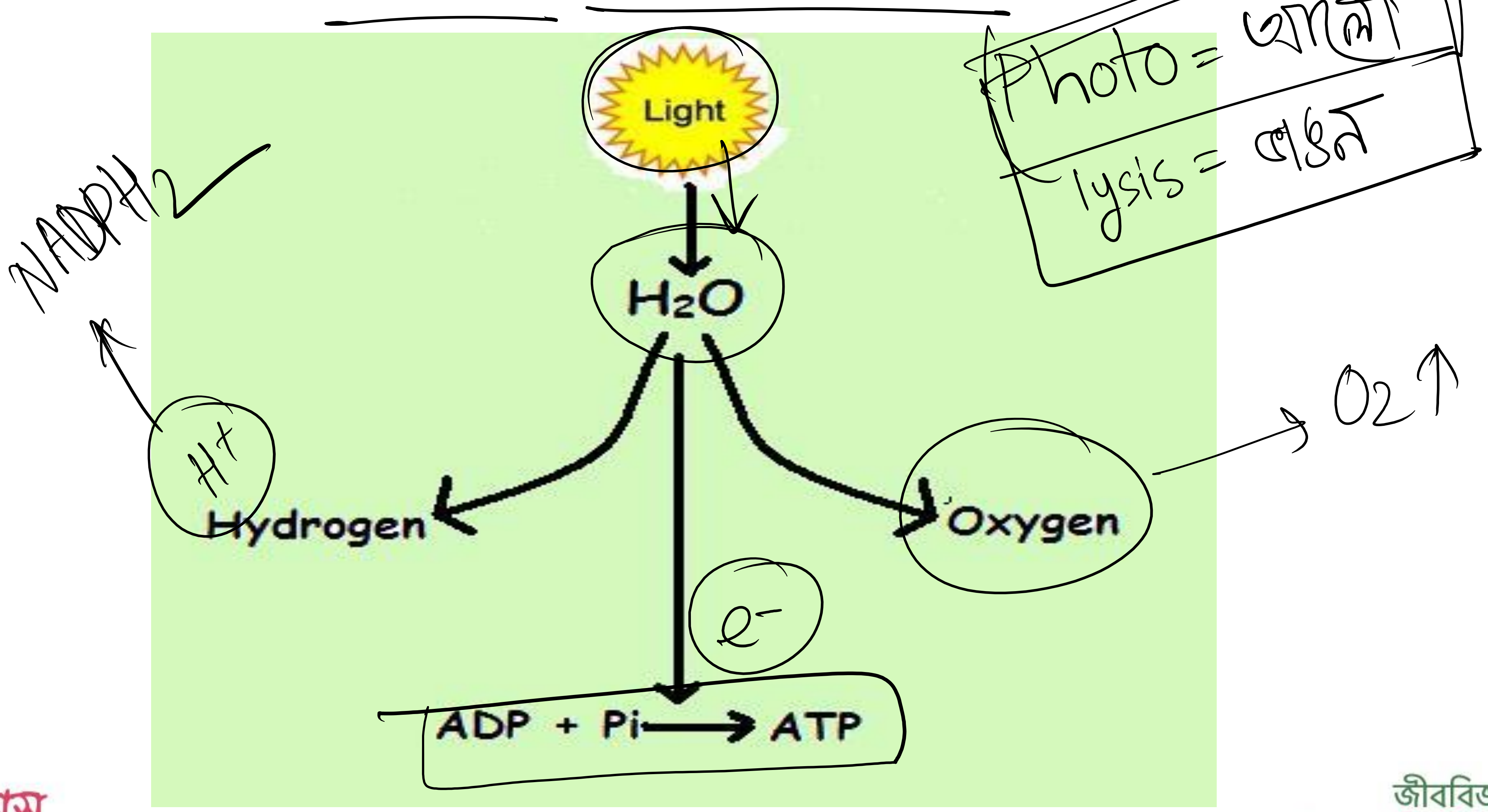


Photo = আলো
lysis = ভাঙন
Light
H₂O
NADPH2
H+
Hydrogen
e-
Oxygen
O2
ADP + Pi → ATP

আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়

NADPH2
ATP → কার্বনের বিজারণ

আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়ে আলোর প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে না, তবে আলোর উপস্থিতিতেও এই প্রক্রিয়া চলতে পারে। বায়ুমণ্ডলের CO_2 পত্ররন্ধ্রের মধ্য দিয়ে কোষে প্রবেশ করে। আলোক পর্যায়ে তৈরি ATP, NADPH এবং H+ এর সাহায্যে আলোক নিরপেক্ষ পর্যায়ে CO_2 বিজরিত হয়ে কার্বোহাইড্রেটে পরিণত হয়। সবুজ উদ্ভিদে CO_2 বিজারণের তিনটি গতিপথ শনাক্ত করা হয়েছে যেগুলো হচ্ছে ক্যালভিন চক্র, হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র এবং ক্রেসুলেসিয়ান এসিড বিপাক। এদের মধ্যে প্রথম দুটির সংক্ষিপ্ত আলোচনা নিচে দেওয়া হলো।

3 Process

কার্বন বিজারণ = গ্লুকোজ উৎপাদন

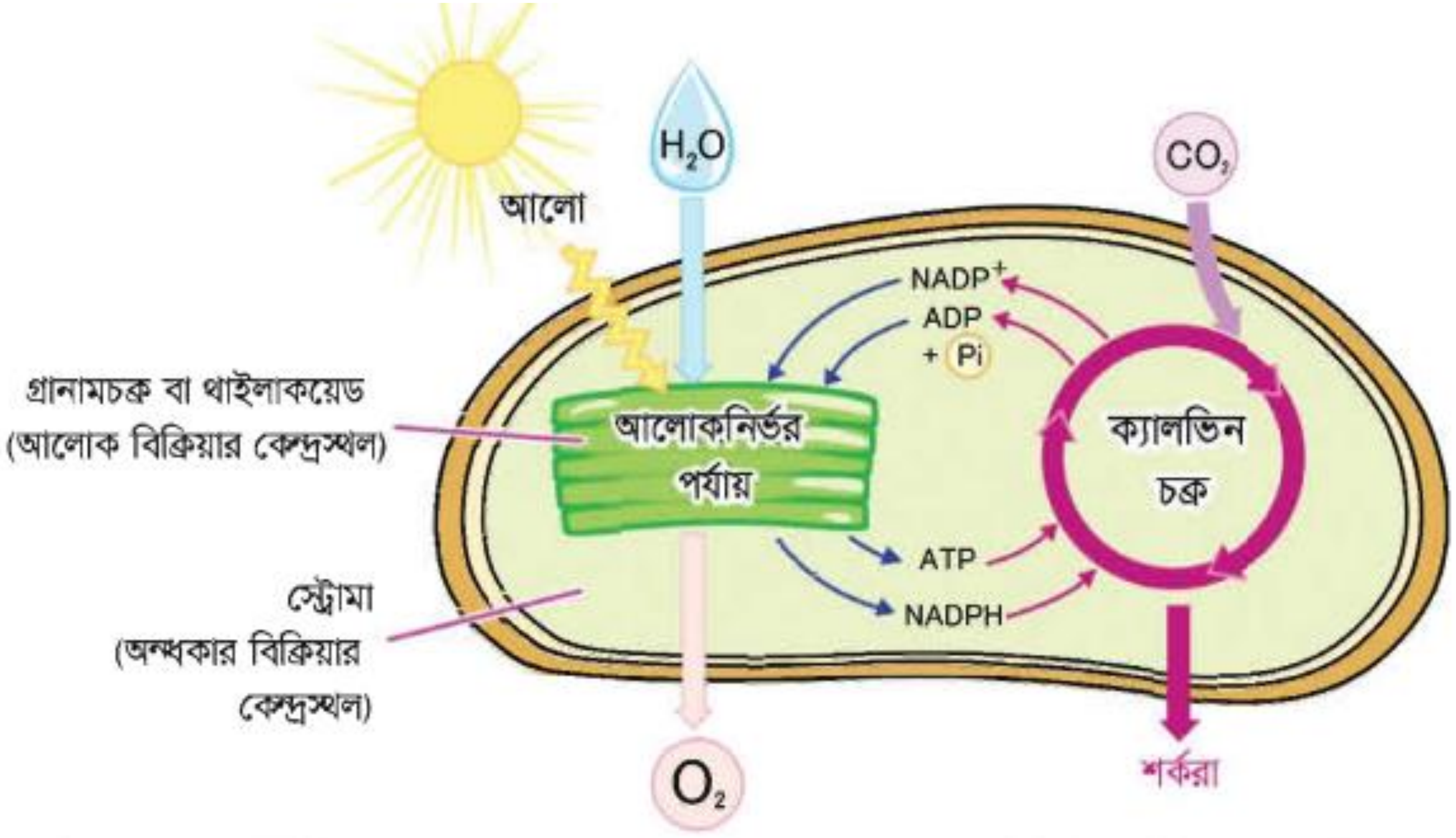
৩ টি গতিপথ বা প্রক্রিয়াঃ

(i) ক্যালভিন চক্র/ C3 চক্র

(ii) হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র / C4 চক্র

(iii) ক্রেসুলেসিয়ান এসিড মেটাবলিজম/ CAM

চিত্র দিয়ে দেখে নেই



চিত্র 4.04: C_3 উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণের দুটি ধাপ— আলোকনির্ভর পর্যায় ও ক্যালভিন চক্র

C3 এবং C4 চক্রের তুলনা

C3 চক্র	C4 চক্র
১) ক্যালভিন, বেনসন এবং ব্যাশাম C3 চক্র আবিষ্কার করেন।	১) হ্যাচ ও স্ল্যাক C4 চক্র আবিষ্কার করেন।
২) C3 চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৩ কার্বনবিশিষ্ট ফসফোগ্লিসারিক এসিড।	২) C4 চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৪ কার্বনবিশিষ্ট অক্সালো এসিটিক এসিড।
৩) C3 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ হার কম।	৩) C4 উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ হার অনেক বেশি।
৪) অধিকাংশ উদ্ভিদে C3 চক্র সংঘটিত হয়।	৪) ভূট্টা, আখ, মুথাঘাস, অ্যামারন্যাথাস প্রভৃতি উদ্ভিদে C4 চক্র দেখা যায়।
৫) C3 উদ্ভিদে শুধুমাত্র C3 চক্র সম্পাদিত হয়।	৫) C4 উদ্ভিদে C3 এবং C4 উভয় চক্রই সম্পাদিত হয়।

C3 উদ্ভিদ

C4 উদ্ভিদ

অ্যামারেন্থাস

C4

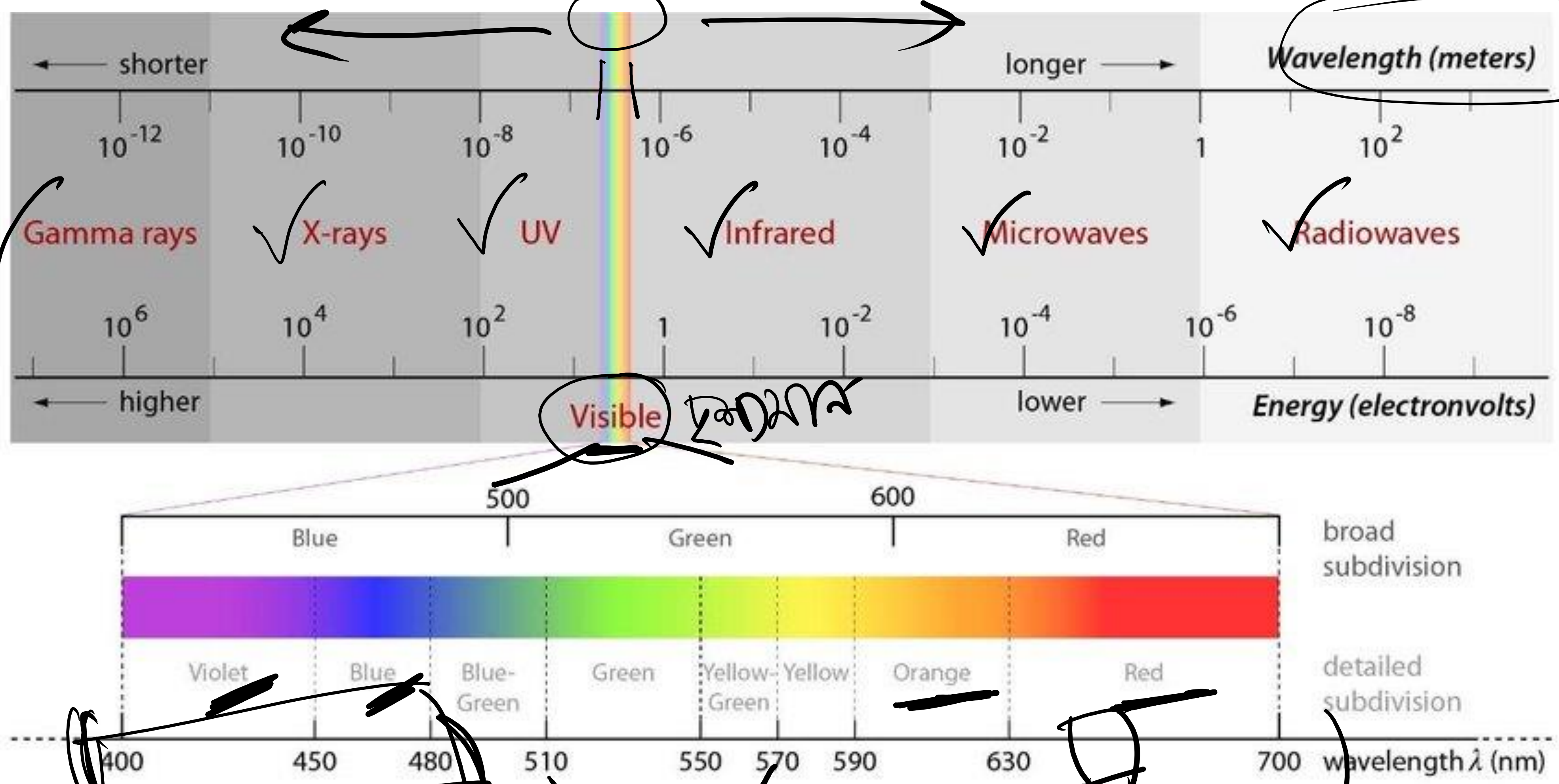
মুথা ঘাস

সালোকসংশ্লেষণে আলোর ভূমিকা

4.2.3 সালোকসংশ্লেষণে আলোর ভূমিকা

সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলোর গুরুত্ব অপরিসীম। পানি এবং CO_2 থেকে শর্করা তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় শক্তির উৎস আলো। সূর্যালোক ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ করে। সূর্যালোকের প্রভাবেই পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত হয়, CO_2 পাতার অভ্যন্তরে প্রবেশ করতে পারে এবং খাদ্য প্রস্তুতকরণে অংশগ্রহণ করে। কিন্তু পাতায় যেটুকু আলো পড়ে, তার অতি সামান্য অংশই সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। আবার আলোকবর্ণালির লাল, নীল, কমলা এবং বেগুনি অংশটুকুতেই সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয়। সবুজ কিংবা হলুদ আলোতে সালোকসংশ্লেষণ ভালো হয় না। একটি নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত আলোর পরিমাণ বাড়লে সালোকসংশ্লেষণের হারও বেড়ে যায়। কিন্তু আলোর পরিমাণ অত্যধিক বেড়ে গেলে পাতার ভিতরকার এনজাইম নষ্ট হয়ে যায়, ক্লোরোফিল উৎপাদন কম হয়। ফলে সালোকসংশ্লেষণের হারও কমে যায়। সাধারণত 400 nm থেকে 480 nm এবং 680 nm (ন্যানোমিটার) তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে ভালো হয়।

আলোর বর্ণালির ধারণা



Poll Question 01

সালোকসংশ্লেষণের সময় ADP সৌরশক্তি গ্রহন করে ATP তে পরিণত হওয়াকে কি বলে?

(a) ফটোফসফোরাইলেশন
(b) শ্বসন
(c) ক্রেবস
(d) অভিস্রবণ

Poll Question 02

সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে ভালো হয় কত তরঙ্গে ?

(a) ৬৮০ nm

(b) ৩৮০ nm

(c) ৫৮০ nm

(d) ২৮০ nm

Poll Question 03

সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কোন খাদ্য তৈরি করে?

(a) প্রোটিন
(b) শর্করা
(c) আমিষ
(d) লিপিড

Poll Question 04

সালোকসংশ্লেষণের ইংরেজি নাম কি?

(a) Photosynthesis
(b) Photo Phosphate
(c) Photophosphorylation
(d) Photo light system

লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।